

## **Базы данных**

3 курс, 1 поток , 5-й семестр  
(лекции 34 часа)

экзамен

4 курс, 2 поток , 7-й семестр  
(лекции 34 часа)

экзамен

3 курс, 3 поток , 5-й семестр  
(лекции 68 часов)

экзамен

*Кафедра, отвечающая за курс:* системного программирования

*Составители программы:* Кузнецов С.Д., Марков А.С.

*Лекторы последних лет:* Кузнецов С.Д., Марков А.С.

### **Программа курса**

#### **I. Общая часть.**

Понятие базы данных (БД) и систем управления БД (СУБД). Области приложений баз данных. Интерфейсы СУБД для обеспечения интерактивного доступа к данным и создания прикладных программ. Языки запросов, запросы через формы. Типичные функции СУБД. Понятия транзакции, целостности и защищенности данных. Концептуальные модели данных.

Типы моделей БД (иерархические, сетевые, реляционные).

Реляционные БД. Реляционная модель данных. Реляционная алгебра и реляционное исчисление. Нормальные формы отношений.

Язык баз данных SQL. Основные средства манипулирования данными. Средства управления и изменения схемы базы данных, определения ограничений целостности, представлений базы данных, привилегий доступа к данным.

#### **II. Специальная часть для 1 и 2 потоков.**

Реляционные БД (РБД) в терминах характеристических функций на доменах. Типы ключей. Индексирование таблиц. Применение функций расстановки.

Экстенциональные и интенциональные базы данных. Предикатные формы реляционных данных. Аксиомы Армстронга.

Основные приемы работы с РБД без программирования, сопоставление этих приемов с типовыми операторами процедурных языков РБД и языков логического программирования.

Теоретико-множественная модель РБД: отношения, внесение упорядоченности в домены, универсальные алгебры, структуры (решетки).

Сопоставление алгебраических форм с предикатными формами. Теорема Кодда о редукции.

Реляционные исчисления в терминах канонических систем Поста. Рекурсивно-перечислимые отношения. Представление о неразрешимых отношениях. Теорема о неподвижной точке монотонных преобразований на полных решетках.

Хорновские дизъюнкты. Логический вывод из гипотез Принцип дедукции. Принцип резолюции и алгоритм резолюций. Язык дедуктивных РБД Пролог. Зависимость Пролога от процедур (алгоритма резолюций).

Семантика Дейталога: методы итерации неподвижных точек преобразований на решетках, трансляция Дейталога в реляционную алгебру, применение алгоритмов Якоби и Гаусса-Зейделя для решения систем алгебраических реляционных уравнений.

### III. Специальная часть для 3 потока.

Проектирование реляционных баз данных. Задачи проектирования. Проектирование реляционных баз данных с использованием методов нормализации. Преимущества и недостатки нормализованных отношений с точки зрения практики. Семантические модели данных и проектирование реляционных баз данных с использованием этих моделей. Диаграммы "сущность-связи", основные понятия, методика реляционных баз данных на основе модели "сущность-связь".

Основные функции СУБД: управление данными во внешней памяти, управление буферами оперативной памяти, управление транзакциями, журнализация изменений базы данных, восстановление после сбоев, поддержка языков баз данных. Логическая структура реляционных СУБД (компилятор языка запросов, ядро, утилиты), разделение функций. Компоненты ядра. Клиентская и серверная части реляционной СУБД.

Структуры данных реляционной базы данных. Способы хранения отношений, адресация кортежей, распределение памяти, хранение BLOB'ов (Binary Large Objects). Основные подходы к организации индексов (B-деревья и механизмы хэширования), кластеризация отношений, организация журнальной информации.

Связь понятия транзакции с понятиями целостности базы данных и изолированности пользователей. Разновидности конфликтов транзакций и уровни изолированности пользователей. Сериализация транзакций. Методы управления транзакциями и их сериализацией (двухфазный протокол синхронизационных блокировок, метод временных меток). Гранулированные и предикатные блокировки. Синхронизационные тупики и способы их разрешения.

Журнализация. Разновидности журналов (индивидуальные журналы транзакций, логические журналы, физические журналы. Протокол WAL (Write Ahead Log). Связь с управлением буферами оперативной памяти. Архивные копии базы данных. Разновидности сбоев (аварийное завершение транзакции, мягкие сбои, жесткие сбои). Задачи и методы восстановления баз данных после сбоев.

Возможности использования языка SQL при прикладном программировании. Язык модулей и встраиваемый SQL. Операции SQL для работы с курсорами. Динамический SQL (операции подготовки, операции вызова подготовленных операторов, параметризация, особенности работы с курсорами, подготавливаемые операции обновления и удаления).

### Литература.

#### Обязательная:

1. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных.- М.\* Киев: Диалектика, 1998.
2. Дейт К. Руководство по реляционной СУБД DB2. - М.: Финансы и статистика, 1988.
3. Ульман Дж. Основы систем баз данных. - М.: Финансы и статистика, 1983.
4. Цикритзис Д., Лоховски К. Модели и базы данных. - М.: Финансы и статистика, 1984.
5. Мейер Д. Теория реляционных баз данных. - М.: Мир, 1986.
6. Кузнецов С.Д. Введение в СУБД // Системы управления базами данных. М.: ВИМКОН, 1995, 1996.

#### Дополнительная для 1-го и 2-го потоков:

1. Чери С., Готлоб Г., Танка Л. Логическое программирование и базы данных. - М.: Мир, 1992.
2. Грэй П. Логика, алгебра и Базы данных. - М.: Машиностроение, 1989.
3. Граббер М. Введение в SQL. - М.: ЛОРИ, 1994.
4. Логический подход к искусственному интеллекту. - М.: Мир, 1990..

Дополнительная для 3-го потока:

1. Ульман Дж., Уиндом Дж. Введение в системы баз данных, М., Лори, 2000.

**Аннотация:**

В курсе обсуждаются общие вопросы систем управления базами данных (СУБД) и основы реляционных баз данных: введение в реляционные СУБД (РСУБД), основные функциональные компоненты РСУБД, введение в язык реляционных баз данных SQL.

Для 1-го и 2-го потоков излагаются теория и методология реляционных БД.

Для 3-го (программистского) потока подробно обсуждаются вопросы проектирования РСУБД.

© Методический совет программистских кафедр факультета ВМиК МГУ